

Translation of a related portion of cited document 1

In the present invention, sub-beams of a three-beam system is made to a value equal to or less than a threshold for recording steep energy distribution in a record material as a gentle shape. At this time, even when the distribution in signal direction of light spots is changed, there are little influences on the output of three-beam tracking. Thus, an optical diffraction element to be used is of one dimensional and changes the light beam distribution. An example of the diffraction element realizing such distribution is a diffraction grating in which space frequency is gradually changed. It is preferable to select an appropriate grating constant of the diffraction grating of gradually-changed space frequency.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-233445

(43)Date of publication of application : 17.10.1986

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : 60-074621

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 09.04.1985

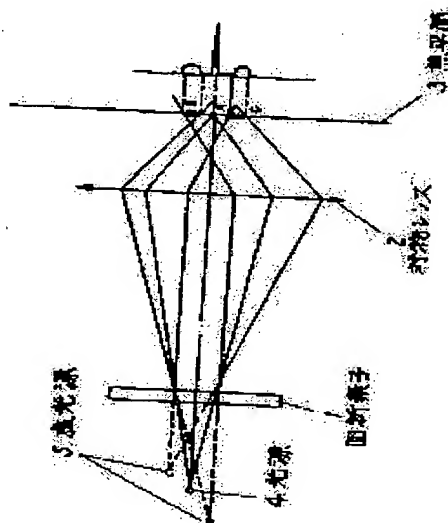
(72)Inventor : HOSOMI TETSUO

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain servo signals of good S/N by making a light spot formed on the focal plane of an objective of an objective optical system by a light beam diffracted by an optical diffracting element elongate slenderly in the direction of information track.

CONSTITUTION: Subbeams of a three-beam system is made to a value less than a threshold value that records steep energy distribution in a recording material making it to gentle shape. At this time, even if the distribution of light spot in the direction of signal changes, little influence is given on an output of three-beam tracking. However, the distribution of radial direction of the light spot gives large influence on the three-beam tracking signal. Accordingly, one-dimensional light diffracting element that changes distribution of light beam is used. The light beam emitted from a light source 4 forms two false light sources 5 different in an angle and a position of the direction of optic axis by the diffracting element 1. The image of the false light source is projected on the focal plane by an objective 2. However, as the focal position is different, the light beams spots at B point and C point on the focal plane become long ad slender, and only the direction of minor axis of the light spot becomes the shape of limit of diffraction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-233445

⑮ Int. Cl.

G 11 B 7/135
7/09

識別記号

庁内整理番号

Z-7247-5D
B-7247-5D
C-7247-5D

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光ビックアップ

⑰ 特 願 昭60-74621

⑱ 出 願 昭60(1985)4月9日

⑲ 発 明 者 細 美 哲 雄 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

光ビックアップ

2、特許請求の範囲

(1) 放射光源と、この放射光源より出射する光ビームを収束させて情報担体上へ情報の記録再生を行なう対物光学系と、上記放射光源と上記対物光学系との間に位置する光学回折素子とを有し、上記光学回折素子により回折された光ビームにより上記対物光学系の対物レンズの焦平面上に形成される光スポットが情報トラック方向に細長く延びるようになされている光ビックアップ。

(2) 光学回折素子で回折され情報担体で反射された光ビームを回折のオーダーに従ってそれぞれ独立に受けるとともに、プラス一次およびマイナス一次の少くとも一方のオーダーの光ビームをその光ビームの焦線方向と45°の方向に分離された4象限の光検出器で受ける光検出器を備えた特許請求の範囲第1項記載の光ビックアップ。

プ。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光ビデオディスク、コンパクトオーディオディスク、記録再生光ディスク等に用いられる光ビックアップに関するものである。

従来の技術

光ディスク技術の発展に伴い、近年記録再生(Recording and Playback、以下、R/Pと呼ばれる)光ディスクが発表されている。このようなR/P光ディスクでは、すでに市場で一般的になっている再生専用の光ディスクとは基本的に異なる光学系が必要となる。従って、もし再生専用の光ディスクとR/P光ディスクの互換性を考えようとする問題が複雑となり、一般的に困難な数多くの技術的解決が必要がある。

かかる問題点のうち、最も困難な技術の一つに光ディスクの情報トラック上を光ビームで正確に追従させるトラッキングサーボがある。従来、再生専用光ディスクでは3ビーム方式と呼ばれるト

ラッキング方式が用いられてきた。しかし、この方式を用いてR/P光ディスクを動作させる事は大変困難である。即ち、3ビーム方式では同一の放射光源からの光ビームから回折格子を用いてトラッキング用のサブビームを形成する。

この様子を第5図を用いて説明する。光源4から出射する光ビームは、回折素子1で+1次及び-1次方向へ回折される。この時の回折角度 θ は、波長 λ 、回折素子の空間周波数 Ω 、回折の次数 m として $\sin \theta = m \lambda \Omega$ となる関係で表わされる。対物レンズ2を透過した光ビームは、焦平面3上のA、B、Cの各点へ光スポットを形成する。この時の光スポットの形状は相似であり、かつ光学系の性能を最も高くする為にも回折限界の光スポットとなっている。

発明が解決しようとする問題点

従って3ビームトラッキングに用いられるB及びCのサブビームの中心での光ビームエネルギー密度も相当大きなものとなる。

この為、R/P光ディスクへ3ビームトラッキ

ング方式を用いようとすると、サブビームで記録する恐れがある。また記録しないようにサブビームの強度を十分に低くすると光ビーム強度が弱すぎる為、サーボ検出信号のS/N比が低下して十分なサーボ性能を得る事ができない。

一方、R/P光ディスクに一般的に用いられているファーフールドトラッキング方式(ブッシュ方式)(特公開49-80702号公報)は、トラッキング信号に光ビームの移動が重畳されて色信号が発生する重大な欠点がある。

この欠点を改良する為の方式として、本発明者等によるCFT(Correct Far-field Tracking)方式が提案されている(特願昭60-112472号)。この方式は、光ビームの移動重畳の欠点を補い広い範囲にわたって安定なトラッキング信号を得る事ができるが、可動光学系がやや重くなる欠点がある。

本発明は、かかる従来の欠点に鑑み、従来例で示される方式の中で、3ビームトラッキング方式の欠点であるサブビームの光量を増やす事ができず

本質的にS/Nの良いサーボ信号を得る事ができない点に注目し、これを克服する方式を提供するものである。さらに本発明では、本発明の方式を用いる事で可能となった簡単に温度特性等の安定なフォーカシング(光ディスクの面振れに追従させて、光ビームスポットを常に一定の状態でディスク上へ照射させるサーボ)についても新しい方式を提供しようとするものである。

問題点を解決するための手段

本発明においては、3ビーム方式のサブビームを急峻なエネルギー分布を緩やかな形状として記録材料へ記録するしきい値以下の値にする。この時、光スポットの信号方向への分布は変化しても3ビームトラッキングの出力へはほとんど影響はないが、光スポットの半径方向の分布は3ビームトラッキング信号へ大きく影響する。従って光回折素子は一次元でかつ、光ビーム分布を変えるものを使用する。このような分布を実現する回折素子の一例として、空間周波数の徐々に変化した回折格子がある。この空間周波数の変化した回折格

子の格子定数を適当に選ぶとよい。

作用

本発明によれば、トラッキング信号レベルの低下及びS/Nの低下を生じる事なく3ビームトラッキング信号でR/P光ディスクへ応用することが可能となる。

また、本発明の方式は、当然ながら従来の再生専用の光ディスクにも適用する事ができるので、R/P光ディスクと再生専用の光ディスクの互換性をもったシステムにする事が可能である。

また、信号方向に延長するサブビームを空間周波数の変化する回折格子で形成すると、サブビームのフォーカス位置は、焦平面に対し光軸方向に前後したものとなり、前点収差を生じるが、この非点収差を用いてフォーカシングを行なうと、光軸の変動の影響を除く事が可能となり安定したフォーカシングサーボを実現する事ができる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。第1図は、本発明による回折素子に、

空間周波数が変化する回折格子を用いた時の光ビームの様子を説明する図である。光源4から出射する光ビームは、回折素子1で角度と光軸方向の位置の異なる2つの虚光源5を形成する。対物レンズ2により虚光源の像は焦平面に投影されるが、焦点位置が異っている為に焦平面上のB及びC点での光ビームスポットは細長いものとなり、光スポットの短径方向のみが回折限界の形状となる。

第2図は、情報トラック上のサブビーム7、8とメインビーム9の位置関係を明確にした図であり、一本のトラック上に互に反対方向に情報トラックの $1/4$ 周期程離れた位置になるように調整してある。通常の再生用光ディスクでは、メインビームとサブビームの比は5:2程度になっているのが一般的である。再生用光ディスクでは、反射面がアルミで形成されており、反射率も高いので、メインビームのパワーが0.2~0.5mWもあれば十分にS/Nの良好な信号の再生をする事ができる。

一般にR/P光ディスクは反射率が低く、例えばテルル酸化物系の記録材料では20~30%で

アルミニウムの80~90%に比べ $1/3 \sim 1/4$ と低い。しかし、R/P光ディスクでは、メインビームを1mW以上とすると記録される恐れがある為に再生パワーを大きくできない。即ち、R/P光ディスク記録時にサブビームを1mW以上にすることはできない。通常メインビームの記録パワーは20mm径ディスクで8~9mW、30mm径ディスクでは11~12mW程度であるので、逆に再生時のサブビームを0.08mW以下とする必要がある事になる。このように低いサブビームのパワーではトラッキングサーボのS/Nを十分にとる事は困難である。

本発明では、サブビームを通常のビームの3~4倍長くする事で相対的にサブビームのパワーを大きくしR/P光ディスクへ応用してもほとんどS/Nの低下のないトラッキング信号を得るようにする事が可能となった。

第3図は、本発明の光学系構成を模式的に示したもので、焦平面上の光ビームA、B、Cがそれぞれ独立に光検出器11のアレー上に投影されて

いる様子を示す。焦平面3には、情報担体上の信号が常にくるようにフォーカシングサーボがかけられている。通常再生用光ディスクでは、ビームスプリッター10と光検出器11の間に一方性素子であるシリンダリカルレンズ12を挿入し、発生する非点収差を4象限の光検出器上へ投影し、その形状A'の変化を検出してフォーカシングサーボ信号を得ている。トラッキング信号は、サブビームB'とC'の光量差を検出する事で得られる。

本発明によれば、フォーカシングサーボの非点収差発生用シリンダリカルレンズは不要である。即ち、第4図に示すごとく、サブビーム15、17は回折素子により非点収差が導入されている。いま光ディスクの反射面である情報信号面が焦平面からずれたとすると、サブビームの形状は16及び18で示すような形状となる。反射面が逆になぜと、第4図の左右光検出器が入れ変わったものとなる。

従って $(13-1) + (13-2) + (14-3) + (14-4)$ と $(13-3) + (13-4)$ 4、図面の簡単な説明

$(14-1) + (14-2)$ の各光検出器の差信号をとると、焦平面の光軸方向に前後する反射面から戻る光ビームにより符号の逆となるS字信号を得る事ができる。また光ビームの光軸が微小にずれた場合に上に示した出力関係は互に相補的に働く。

従って、例えば、温度変化等による光軸の傾や平行移動等が発生してもフォーカスサーボ信号は一定となり広い動作で安定に動作させる事ができる。

以上実施例で示した例は有限系光学系をもって説明したが、無限系光学系の場合も全く同様に説明可能であり、本発明が有効である事は明白である。

発明の効果

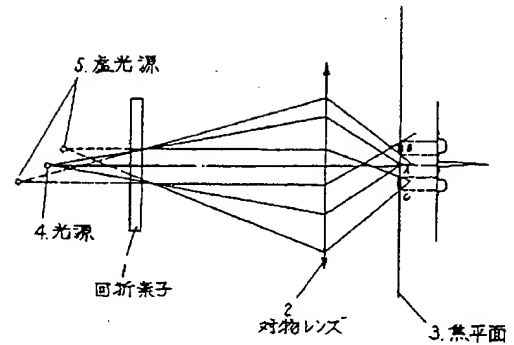
本発明では、特に記録再生用光ディスクに安定にかつS/Nの良いトラッキング信号の検出ができ、かつこの時のサブビームを使用して温度特性の良好なフォーカシング信号検出もできる。

第1図は本発明の一実施例の光ピックアップによるサブビーム形成部分のブロック図、第2図はその情報トラック上のサブビームとメインビームの関係を示した正面図、第3図はその光ピックアップの光学系構成の模式図、第4図はその光検出器を示す正面図、第5図は従来例の光ピックアップの3ビームトラッキング信号用のサブビーム形成部分の模式図である。

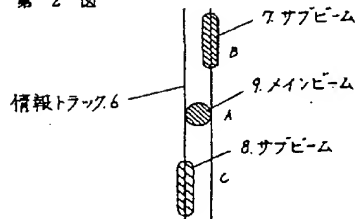
1……回折素子、2……対物レンズ、4……光源、10……ビームスプリッター、11……光検出器、12……シリンドリカルレンズ。

代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 男 ほか1名

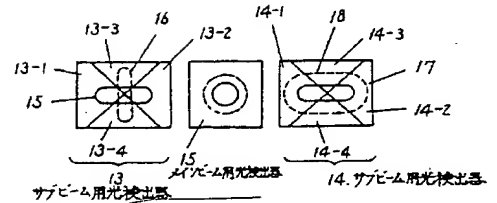
第 1 図



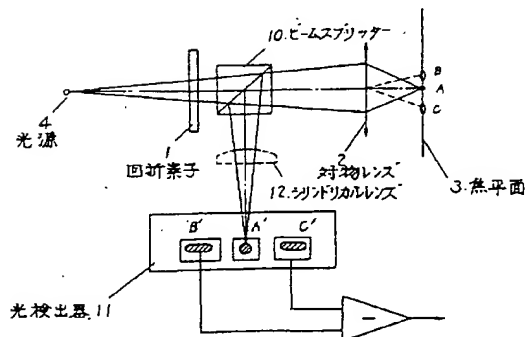
第 2 図



第 4 図



第 3 図



第 5 図

